

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12.11

PCT/EP 99/06756

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

EP 99/6756

09/786637

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 29 DEC 1999
WIPO EPO PCT

20. 12. 1999  
EPO-DG 1  
(41)

**Bescheinigung** EJV

Die FOGTEC Brandschutz GmbH in Köln/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

„Verfahren und Vorrichtung zum Bekämpfen von Bränden“

am 11. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
A 62 C 31/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 21. Oktober 1999  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Nietiedt

Aktenzeichen: 198 41 874.4

## Verfahren und Vorrichtung zum Bekämpfen von Bränden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bekämpfen von Bränden, bei dem ein gerichteter Löschschaumstrahl ausgebracht wird, um den Brandherd abzudecken. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Vorrichtung, welche zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist. Derartige Vorrichtungen werden in stationären oder mobilen Feuerlöscheinrichtungen eingesetzt, um einen Brand durch einen Schaum zu ersticken, wenn beispielsweise der Einsatz von Wasser als Löschflüssigkeit nicht möglich ist.

Eine zum Löschen von Bränden mit Löschschaum geeignete Vorrichtung ist aus der britischen Patentschrift 1 018 431 bekannt. Die in dieser Druckschrift beschriebene Vorrichtung weist ein Schaumrohr auf, welches mit einem zylindrischen Abschnitt einen Düsenkörper umgibt. Der Düsenkörper hat eine Düse, aus der Löschflüssigkeit ausgebracht wird. Zum Einlassen von Umgebungsmedium besitzt die bekannte Vorrichtung auf ihrer rückwärtigen Stirnseite eine Eintrittsöffnung. Zusätzlich sind mehrere Eintrittsöffnungen auf dem zylindrischen Umfang des Schaumrohrs verteilt.

Der mittels einer solchen Vorrichtung erzeugte Löschschaum läßt sich in einem gerichteten Strahl ausbringen. Dies hat den Vorteil, daß der Löschschaum mit relativ hoher kinetischer Energie austritt, so daß er große Wurfweiten überbrücken kann und der Brand zunächst aus großer Entfernung niedergeschlagen und anschließend aus geringerem Anstand abgelöscht werden kann. Gleichzeitig wird durch die konzentrierte Ausbringung des Löschschaumstrahles bewirkt, daß der Schaum in kompakter Form

auf die Brandstelle auftrifft und nach dem Auftreffen eine dichte Abdeckung bildet, durch welche der Brand erstickt wird.

Die starke, im Hinblick auf die Überbrückung großer Wurfweiten und die gute Wirksamkeit des Löschschaums gewünschte

Konzentrierung des Löschschaumstrahles erweist sich in der Praxis jedoch dann als problematisch, wenn Brände bekämpft werden müssen, die sich über große Flächen ausbreiten oder ein ~~großes, kompaktes Volumen, wie beispielsweise einen Holz- oder~~

Papierstapel größeren Umfangs, erfaßt haben. Derartige Brandherde können mit einem gerichteten Löschschaumstrahl nur dadurch bekämpft werden, daß während des Löschens mit dem Löschschaumstrahl wedelnde Bewegungen ausgeführt werden. Durch diese Bewegungen überstreicht der Strahl die Brandfläche, so daß diese nach einiger Zeit mit Löschschaum überdeckt ist. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß dabei wegen der nur unvollkommenen Abschottung des Brandes und der hohen Umgebungstemperatur eine Ausweitung des Brandes auf benachbarte Bereiche und Gegenstände nicht immer verhindert werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung anzugeben, welche das Löschen von flächig sich ausbreitenden Bränden bei vermindertem Risiko einer Randausbreitung ermöglichen.

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ergänzend zu dem Löschschaumstrahl ein Löschflüssigkeitsnebel ausgebracht wird, welcher das den Brandherd umgebende Raumvolumen abkühlt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert das beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster 295 18 911.8 an sich bekannte Löschverfahren unter Verwendung von Löschnebel mit dem Verfahren zum Löschen mittels eines Löschschaums. Es hat sich gezeigt, daß sich der Löschnebel und der Löschschaumstrahl in

optimaler Weise insbesondere bei der Bekämpfung von großflächigen oder großvolumigen Brandherden ergänzen. Dies geschieht dadurch, daß zum einen durch den Einsatz des gerichteten Löschrstrahls der Brand unmittelbar bekämpft und die Brandoberfläche sukzessive mit Schaum abgedeckt wird. Zum anderen wird durch den Löschnebel der Gasraum abgekühlt, welcher den Brand umgibt. Da der Löschnebel einen wesentlich größeren Raum erfaßt als der Löschschaumstrahl, wird durch die

---

Einbringung des Löschnebels erreicht, daß die Umgebungstemperatur des Brandes auch in solchen Bereichen dann schon abgesenkt wird, wenn eine direkte Abdeckung des Brandes durch den Löschschaum noch nicht erfolgt ist, wenn das Feuer in den betreffenden Bereichen also noch brennt. Eine Ausbreitung des Brandes, beispielsweise durch Selbstentzündung von zum Brandherd benachbarten Gegenständen in Folge der hohen Temperaturen in der Umgebung des Brandes wird so vermieden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Ausbringen des Löschnebels wahlweise in Abhängigkeit von der Stellung einer Steuereinrichtung erfolgt. Dies ermöglicht es, die in den Bereich des Brandherdes eingebrachten Löschmittel (Löschschaum / Löschrflüssigkeitsnebel) in Abhängigkeit von der jeweiligen Brandsituation zusammenzustellen.

Besonders vorteilhaft einsetzen läßt sich das erfindungsgemäße Schaumrohr in Verbindung mit Löscheinrichtungen, bei denen die Löschrflüssigkeit unter hohem Druck, d.h. bei Drücken oberhalb 40 bar, ausgebracht wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß Löschrflüssigkeitsnebel in Form von mehreren Einzelstrahlen ausgebracht wird, deren jeweiliger Ursprung in unmittelbarer Nähe des Ursprungs des Löschrschaumstrahles angeordnet ist. So kann auf einfache Weise sichergestellt werden, daß der Löschrflüssigkeitsnebel mit seinem größten Anteil jeweils stets

den Abschnitt des Feuers umhüllt, welcher aktuell durch den Löschschaumstrahl abgedeckt wird. Daher ist diese Ausgestaltung insbesondere dann vorteilhaft, wenn das erfindungsgemäße Verfahren mit einer mobilen Feuerlöscheinrichtung ausgeführt wird, bei welcher der Feuerwehrmann eine mobile Löschpistole in der Hand hält. Besonders günstig ist es in diesem Zusammenhang, wenn ein Teil der Einzelstrahlen des Löschflüssigkeitsnebels in Richtung des Brandherdes gerichtet ist, während ein anderer

---

Teil normal zur Achse des Löschschaumstrahles ausgerichtet ist. Auf diese Weise wird ein vergrößertes Raumvolumen mit Flüssigkeitsnebel gefüllt, so daß nicht nur der Raum im unmittelbaren Umfeld des Brandes abgekühlt wird, sondern auch die in die Umgebung aufsteigenden Abgase. Günstig ist es dabei, wenn ergänzend oder alternativ mindestens ein Einzelstrahl in eine vom Brandherd abgewandte Richtung gerichtet ist, so daß auch der Rückraum der Löscheinrichtung vom Löschnebel sicher erfaßt wird.

In praktischen Versuchen hat sich gezeigt, daß sich das erfindungsgemäße Verfahren dann besonders wirkungsvoll einsetzen läßt, wenn die Löschflüssigkeit, aus welcher der Löschflüssigkeitsnebel erzeugt wird, Wasser ist.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung, welche mit einem Löschdüsenkopf ausgestattet ist, der eine Löschschaumerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines gerichteten Löschschaumstrahls umfaßt, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Löschdüsenkopf zusätzliche Löschdüsen zum Erzeugen von Löschflüssigkeitsnebelstrahlen umfaßt. Dabei kann vorzugsweise mindestens eine der Löschdüsen derart ausgerichtet sein, daß der aus ihr austretende Löschflüssigkeitsnebelstrahl in Richtung des Brandherdes gerichtet ist, während mindestens eine weitere Löschnebeldüse derart ausgerichtet ist, daß der aus ihr austretende

Löschflüssigkeitsnebelstrahl in einer normal zur Austrittsrichtung des Löschschaumstrahles gerichtete Richtung austritt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand einer Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine transportable Löschpistole L in einer teilweise aufgebrochenen Seitenansicht.

---

Der Löschdüsenkopf 1 der transportablen Löschpistole L ist rotationssymmetrisch aufgebaut und weist auf seiner Stirnseite eine Stirnfläche 2 auf. Im Zentrum der Stirnfläche 2 ist eine zentrale Löschdüse 3 angeordnet. Die zentrale Löschdüse 3 ist mit einer ersten Versorgungsleitung 4 der Löschpistole L verbunden, welche im Gehäuserohr R der Löschpistole L verläuft.

An die Stirnfläche 2 des Löschdüsenkopfes 1 angeformt ist eine umlaufende Schrägfläche 5, die gegenüber der vorderen Stirnfläche 2 in einem Winkel  $\alpha$  von annähernd  $45^\circ$  zurückweicht. Auf der Schrägfläche 4 sind Löschdüsen 6 angeordnet, welche mit einer zweiten, ebenfalls in dem Gehäuserohr R verlaufenden Versorgungsleitung 7 der Löschpistole L verbunden sind. Die Löschdüsen 6 sind in regelmäßigen Winkelabständen zueinander auf einem Kreis angeordnet, der konzentrisch zur Öffnung der zentralen Löschdüse 3 ausgerichtet ist. Die Austrittsrichtung des aus ihnen bei Druckbeaufschlagung mit Löschflüssigkeit austretenden Nebelstrahls ist im wesentlichen rechtwinklig zur Schrägfläche 5 gerichtet, so daß die Nebelstrahlen der Löschdüsen 5 im wesentlichen in dieselbe Richtung gerichtet sind wie der achsparallel zur Längsachse X des Löschdüsenkopfes 1 austretende Strahl, der durch die zentrale Löschdüse 3 erzeugt wird.



Über ein handverstellbares Ventil V können die Versorgungsleitungen 4,7 gleichzeitig oder einzeln mit Löschfluid beaufschlagt werden.

An die Schrägfläche 5 schließt sich eine radial umlaufende, achsparallel zur Längsachse X des Löschdüsenkopfes 1 verlaufende Mantelfläche 8 an, auf der weitere, mit der Versorgungsleitung 7 verbundene Löschdüsen 9 angeordnet sind.

---

Die Löschdüsen 9 geben bei Beaufschlagung mit Löschfluid ebenfalls einen Löschnebelstrahl ab. Dieser weist jedoch eine radial zur Längsachse X des Löschdüsenkopfes 1 gerichtete Komponente und eine in Richtung des Ventils V gerichtete Komponente auf, so daß die aus den Löschdüsen 9 austretenden Löschnebelstrahlen den rückwärtig und seitlich die Löschpistole L umgebenden Raum ausfüllen.

Auf der zentralen Löschdüse 3 ist über ein Hülse 10 ein Schaumrohr 11 befestigt. Das Schaumrohr 11 weist einen Düsenkörper 12 auf, an dem eine in das Schaumrohr 11 ragende Injektordüse 13 ausgebildet ist. Die Bohrung 14 der Injektordüse 13 ist über eine Kammer des Düsenkörpers 11 und die Hülse 10 mit der zentralen Löschdüse 3 verbunden. Zwischen der Wandung des Schaumrohres 11 und dem Düsenkörper 12 sind hier nicht dargestellte Eintrittsöffnungen ausgebildet, über die Umgebungsluft in das Schaumrohr gesaugt wird.

In Abhängigkeit von der Stellung des Ventils V werden die Versorgungsleitungen 4 oder 7 gleichzeitig oder einzeln mit Löschfluid, vorzugsweise Wasser, beaufschlagt. Das Löschfluid weist dabei in beiden Versorgungsleitungen einen hohen Druck von mehr als 40 bar auf. Bei Druckbeaufschlagung der Versorgungsleitung 4 erzeugen die Löschdüsen 6 und 9 einen Löschnebel, bei dem die einzelnen Flüssigkeitströpfchen ein geringes Volumen aufweisen und fein verteilt mit hoher kinetischer Energie aus den Düsenöffnungen der Löschdüsen 6,9

in die Umgebung austreten. Dabei erreichen die aus den schräg nach vorne weisenden Löschdüsen 6 austretenden Nebelstrahlen die Umgebung des Brandherdes und kühlen die dort vorhandenen Gase unter Verdampfen und damit einhergehender Verdrängung des Sauerstoffes ab. Die aus den Löschdüsen 9 der Mantelfläche 8 austretenden Strahlen füllen demgegenüber den seitlichen und rückwärtigen Raum mit Löschnebel, so daß auch dort eine effiziente Herabsetzung der Temperatur erreicht wird. Auf diese Weise wird nicht nur ein Übergreifen des Brandes auf den abgekühlten Bereich verhindert, sondern der die Löschpistole bedienende Feuerwehrmann gleichzeitig geschützt.

Bei Druckbeaufschlagung der Versorgungsleitung 7 wird aus der zentralen Löschdüse 4 ein gerichteter, mit schaubildendem Additiv vermengter Löschflüssigkeitsstrahl, unter hohem Druck aus der zentralen Löschdüse 3 ausgebracht. Dieser Strahl tritt in die Kammer des Düsenkörpers 12 des Strahlrohres 11 und wird dort zusätzlich verwirbelt. Der so verwirbelte Löschfluidstrahl tritt über die Düsenbohrung 13 in das Schaumrohr 11, in welches er nach Art des Venturi-Effekts Luft über die Eintrittsöffnungen des Schaumrohres einsaugt. Diese Luft vermischt sich mit dem fein zerstäubten Löschfluid unter Ausbildung eines feinporigen Schaums. Dieser Schaum tritt mit hoher kinetischer Energie aus dem Schaumrohr 11 aus und erreicht als gerichteter, kompakter Löschschaumstrahl den Brandherd.

Durch das kombinierte Zusammenwirken der Abdeckung des Brandherdes durch den gerichteten Löschschaumstrahl und der Abkühlung der den Brandherd umgebenden Raums durch den Löschfluidnebel wird die Gefahr eines Übergreifens des Brandes auf zum Brandherd benachbarte Bereiche oder Gegenstände deutlich vermindert. Ebenso ist durch die Abkühlung der Umgebungstemperatur die Belastung und Gefährdung des Feuerwehrmanns während des Löschens herabgesetzt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Löschflüssigkeit vorzugsweise Wasser eingesetzt. Die dem Wassernebel anhaftenden Vorteile der Wärmebindung und der exzellenten Inertisierung sowie der Strahlungswärmeschutz für das Bedienungspersonal erhöhen die Effektivität und Einsatzfähigkeit des durch den auf die Zentraldüse aufgesetzten Hochdruckschaumerzeuger generierten Schaums.

---

Besonders hervorzuheben ist, daß das Schaumrohr 12 auch dann zu einer erheblichen Verbesserung der Wurfweite des aus ihm austretenden Löschmittelstrahles führt, wenn dem Löschmittel kein schaumerzeugendes Additiv beigemischt ist, sondern lediglich die Löschflüssigkeit selbst als Strahl von hoher kinetischer Energie aus dem Schaumrohr 12 austritt. Die Verwendung des Schaumrohrs 12 beim reinen Flüssigkeitslöschen ist dann günstig, wenn beispielsweise ein gerichteter Löschflüssigkeitsstrahl benötigt wird, um aus größerer Entfernung den Brandherd zu erreichen. Darüber hinaus kann der durch das Schaumrohr konzentrierte Löschflüssigkeitsstrahl dazu benutzt werden, eine Benetzung von auch tief im Innern des Brandherdes verborgenen Glutnestern durch einen gezielten Strahl zu erreichen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Löschpistole L
  - Löschdüsenkopf 1
  - Stirnfläche 2
  - zentrale Löschdüse 3
  - Versorgungsleitung 4
  - Gehäuserohr R
- 
- Schrägfläche 5
  - Winkel  $\alpha$
  - Löschdüsen 6
  - Versorgungsleitung 7
  - Längsachse X
  - Mantelfläche 8
  - Löschdüsen 9
  - Hülse 10
  - Schaumrohr 11
  - Düsenkörper 12
  - Injektordüse 13
  - Bohrung 14

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Bekämpfen von Bränden, bei dem ein gerichteter Löschschaumstrahl ausgebracht wird, um den Brandherd abzudecken, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß ergänzend zu dem Löschschaumstrahl ein Löschflüssigkeitsnebel ausgebracht wird, welcher das den Brandherd umgebende Raumvolumen abkühlt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Löschflüssigkeitsnebel in Abhängigkeit von der Stellung einer Steuereinrichtung (V) wahlweise ausgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Löschflüssigkeitsnebel in Form von mehreren Einzelstrahlen ausgebracht wird, deren jeweiliger Ursprung in unmittelbarer Nähe des Ursprungs des Löschschaumstrahles angeordnet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß ein Teil der Einzelstrahlen in Richtung des Brandherdes gerichtet ist, während ein anderer Teil normal zur Achse (X) des Löschschaumstrahles ausgerichtet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß mindestens ein Einzelstrahl in eine vom Brandherd abgewandte Richtung gerichtet ist.
  6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Löschflüssigkeit, aus welcher der Löschflüssigkeitsnebel erzeugt wird, Wasser ist.
- 
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem Löschdüsenkopf (1), welcher eine Löschschaumerzeugungseinrichtung (12) zum Erzeugen eines gerichteten Löschschaumstrahls umfaßt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Löschdüsenkopf (1) zusätzliche Löschdüsen (6,9) zum Erzeugen von Löschflüssigkeitsnebelstrahlen umfaßt.
  8. Vorrichtung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß mindestens eine der Löschdüsen (6) derart ausgerichtet ist, daß der aus ihr austretende Löschflüssigkeitsnebelstrahl in Richtung des Brandherdes gerichtet ist, während mindestens eine weitere Löschnebeldüse (9) derart ausgerichtet ist, daß der aus ihr austretende Löschflüssigkeitsnebelstrahl in einer normal zur Austrittsrichtung des Löschschaumstrahles gerichtete Richtung austritt.
  9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Löschdüsen (6,9) in regelmäßigen Abständen um die Löschschaumerzeugungseinrichtung (12) herum angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Löschdüsen (6,9)  
auf einem Kreis angeordnet sind, dessen Mittelpunkt mit der  
Mittelachse (X) des aus der  
Löschschaumerzeugungseinrichtung (12) austretenden  
Löschschaumstrahles zusammenfällt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

---

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der  
Löschdüsenkopf (1) eine radial umlaufende Mantelfläche (8),  
eine im wesentlichen ebene Stirnfläche (2) zwischen der  
Mantelfläche (8) und der Stirnfläche (2) angeordnete  
Schrägfläche (5) aufweist, welche sich von der Mantelfläche  
(8) in Richtung der Stirnfläche (2) verjüngt, und d a ß  
jeweils mehrere Löschdüsen (9,6) auf der Mantelfläche (8)  
und der Schrägfläche (5) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß eine  
Ventileinrichtung (V) vorgesehen ist, mittels welcher die  
Löschnebeldüsen (6,9) und die  
Löschschaumerzeugungseinrichtung (12) wahlweise einzeln,  
gemeinsam oder in verschiedenen Gruppen mit  
Löschflüssigkeit beaufschlagbar sind.

1

